

12.3.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

10/534106

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 4月 4日

出願番号
Application Number: 特願2003-101788

[ST. 10/C]: [JP2003-101788]

出願人
Applicant(s): 三菱電機株式会社

REC'D 29 APR 2004

WIPO PCT

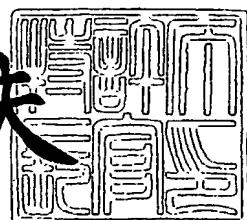
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月 15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 546033JP01
【提出日】 平成15年 4月 4日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01Q 13/02
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2番 3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 米田 尚史
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2番 3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 宮▲ざき▼ 守▲やす▼
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2番 3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 稲沢 良夫
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2番 3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 小西 善彦
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2番 3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 牧野 滋
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2番 3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 飯田 明夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

【氏名】 内藤 出

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

【氏名】 堀江 聰介

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

【氏名】 佐藤 裕之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

【氏名】 島脇 豊

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066474

【弁理士】

【氏名又は名称】 田澤 博昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100088605

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 公延

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 020640**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【ブルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アンテナ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第1及び第2の直線偏波信号を合成して円偏波信号を出力する第1の偏分波器と、上記第1の偏分波器の上部に設置され、上記第1の偏分波器から出力された円偏波信号を分離して第3及び第4の直線偏波信号を出力する第2の偏分波器と、上記第2の偏分波器から出力された第3の直線偏波信号を伝搬する第1の方形導波管と、上記第1の方形導波管と左右対称に形成され、上記第2の偏分波器から出力された第4の直線偏波信号を伝搬する第2の方形導波管と、上記第2の偏分波器よりも低い位置に設置され、上記第1及び第2の方形導波管により伝搬された第3及び第4の直線偏波信号を合成して円偏波信号を出力する第3の偏分波器と、上記第3の偏分波器の上部に設置され、上記第3の偏分波器から出力された円偏波信号を反射鏡に放射する放射器とを備えたアンテナ装置。

【請求項 2】 放射器が反射鏡から円偏波信号を受けると、第3の偏分波器が当該円偏波信号を分離して第3及び第4の直線偏波信号を出力し、第2の偏分波器が第1及び第2の方形導波管を介して第3及び第4の直線偏波信号を受けると、上記第3及び第4の直線偏波信号を合成して円偏波信号を出力し、第1の偏分波器が当該円偏波信号を分離して第1及び第2の直線偏波信号を出力することを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。

【請求項 3】 放射器及び反射鏡の仰角方向の回転を受け付ける仰角回転部材を第1及び第2の方形導波管の途中に挿入したことを特徴とする請求項2記載のアンテナ装置。

【請求項 4】 放射器及び反射鏡の方位角方向の回転を受け付ける方位角回転部材を第1の偏分波器と第2の偏分波器の間に挿入したことを特徴とする請求項3記載のアンテナ装置。

【請求項 5】 同軸線路形のロータリージョイントを用いて仰角回転部材を構成したことを特徴とする請求項3記載のアンテナ装置。

【請求項 6】 偏分波器は、円偏波信号が入力されると当該円偏波信号にお

ける水平偏波の電波を第1の水平対称方向に分岐するとともに、その円偏波信号における垂直偏波の電波を第2の水平対称方向に分岐する電波分岐手段と、上記電波分岐手段により分岐された水平偏波の一方の電波を伝搬するとともに、その水平偏波の他方の電波を伝搬し、双方の電波を合成して直線偏波信号を出力する第1の電波伝搬手段と、上記電波分岐手段により分岐された垂直偏波の一方の電波を伝搬するとともに、その垂直偏波の他方の電波を伝搬し、双方の電波を合成して直線偏波信号を出力する第2の電波伝搬手段とから構成されていることを特徴とする請求項2から請求項5のうちのいずれか1項記載のアンテナ装置。

【請求項7】 直線偏波信号を増幅する高周波モジュールを第1及び第2の方形導波管の途中に挿入したことを特徴とする請求項2から請求項6のうちのいずれか1項記載のアンテナ装置。

【請求項8】 高周波モジュールは、第3の偏分波器から出力された直線偏波信号を増幅して第2の偏分波器に出力する増幅経路と、上記第2の偏分波器から出力された直線偏波信号を上記第3の偏分波器に出力する通過経路とから構成されていることを特徴とする請求項7記載のアンテナ装置。

【請求項9】 第1の偏分波器に対して第1及び第2の直線偏波信号を入出力する入出力手段を設けたことを特徴とする請求項2から請求項8のうちのいずれか1項記載のアンテナ装置。

【請求項10】 反射鏡は、仰角軸方向の寸法が、その仰角軸に直角な方向の寸法よりも長い矩形開口を有していることを特徴とする請求項3記載のアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば、VHF帯、UHF帯、マイクロ波帯やミリ波帯などで用いられるアンテナ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のアンテナ装置は、ロータリージョイントと回転機構の上に円偏波発生器

や偏分波器を載置し、反射鏡や一次放射器の一体的な回転を許容している（以下の非特許文献1を参照）。

【0003】

【非特許文献1】

Takashi Kitsuregawa, 'Advanced Technology in Satellite Communication Antennas: Electrical & Mechanical Design', ARTECH HOUSE INC., pp.232-235, 1990.

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来のアンテナ装置は以上のように構成されているので、反射鏡や一次放射器を仰角方向や方位角方向に回転させることができる。しかし、ロータリージョイントや回転機構の上に円偏波発生器や偏分波器を載置するようにしているため、その回転機構より上の部分が非常に大きくなり、姿勢が高くて設置安定性に欠けるなどの課題があった。

【0005】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、電気的な特性を損なうことなく、装置高を低くして設置安定性を高めることができるアンテナ装置を得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明に係るアンテナ装置は、第2の偏分波器から出力された第3の直線偏波信号を伝搬する第1の方形導波管と、第2の偏分波器から出力された第4の直線偏波信号を伝搬する第2の方形導波管と、第1及び第2の方形導波管により伝搬された第3及び第4の直線偏波信号を合成して円偏波信号を放射器に出力する第3の偏分波器とを設け、第1及び第2の方形導波管を左右対称に形成し、かつ、第3の偏分波器を第2の偏分波器よりも低い位置に設置するようにしたものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1によるアンテナ装置を示す側面図であり、図2は図1のアンテナ装置を示す上面図である。

図において、導波管形偏分波器1は入出力端子P1から直線偏波信号L1を入力し、入出力端子P2から直線偏波信号（第1の直線偏波信号）L1と等振幅で、かつ、90度の位相差を有する直線偏波信号（第2の直線偏波信号）L2を入力すると、その直線偏波信号L1と直線偏波信号L2を合成し、その合成信号である円偏波信号C1を入出力端子P3から出力する第1の偏分波器を構成している。

【0008】

方形一円形導波管変換器4は導波管形偏分波器1と接続され、導波管形偏分波器1の入出力端子P3から出力された円偏波信号C1を方形一円形導波管変換器6に伝搬する。方形一円形導波管変換器6は方形一円形導波管変換器4により伝搬された円偏波信号C1を導波管形偏分波器8に伝搬する。

方形導波管形ロータリージョイント5は方形一円形導波管変換器4と方形一円形導波管変換器6の間に挿入され、方位角回転機構7の制御の下、方形導波管形ロータリージョイント5より上部に設置されている部材（例えば、一次放射器14、主反射鏡16、副反射鏡15）の方位角方向の回転を受け付ける方位角回転部材を構成している。なお、方形導波管形ロータリージョイント5は円形導波管TE11モードを伝搬モードとして構成されているものとする。方位角回転機構7は方位軸D回りに方形導波管形ロータリージョイント5を回転させる機械的な機構である。

【0009】

導波管形偏分波器8は導波管形偏分波器1の上部に設置され、方形一円形導波管変換器6から出力された円偏波信号C1を入出力端子P4から入力すると、その円偏波信号C1を分離して直線偏波信号（第3の直線偏波信号）L3を入出力端子P5から出力するとともに、その直線偏波信号L3と等振幅で、かつ、90度の位相差を有する直線偏波信号（第4の直線偏波信号）L4を入出力端子P6

から出力する第2の偏波器を構成している。

【0010】

方形導波管9aは導波管形偏波器8の入出力端子P5から出力された直線偏波信号L3を方形導波管10aに伝搬し、方形導波管10aは直線偏波信号L3を導波管形偏波器13に伝搬する。なお、方形導波管9a, 10aは第1の方形導波管を構成している。

方形導波管9bは導波管形偏波器8の入出力端子P6から出力された直線偏波信号L4を方形導波管10bに伝搬し、方形導波管10bは直線偏波信号L4を導波管形偏波器13に伝搬する。なお、方形導波管9b, 10bは第2の方形導波管を構成している。

ただし、方形導波管9aと方形導波管9bは左右対称に形成され、方形導波管10aと方形導波管10bは左右対称に形成されている。

【0011】

方形導波管形ロータリージョイント11aは方形導波管9aと方形導波管10aの間に挿入され、仰角回転機構12aの制御の下、導波管形偏波器13、一次放射器14、副反射鏡15及び主反射鏡16の仰角方向の回転を受け付ける仰角回転部材を構成している。仰角回転機構12aは仰角軸E回りに方形導波管形ロータリージョイント11aを回転させる機械的な機構である。

方形導波管形ロータリージョイント11bは方形導波管9bと方形導波管10bの間に挿入され、仰角回転機構12bの制御の下、導波管形偏波器13、一次放射器14、副反射鏡15及び主反射鏡16の仰角方向の回転を受け付ける仰角回転部材を構成している。仰角回転機構12bは仰角軸E回りに方形導波管形ロータリージョイント11bを回転させる機械的な機構である。

【0012】

導波管形偏波器13は導波管形偏波器8よりも低い位置に設置され、入出力端子P7から方形導波管10aにより伝搬された直線偏波信号L3を入力し、入出力端子P8から方形導波管10bにより伝搬された直線偏波信号L4を入力すると、その直線偏波信号L3と直線偏波信号L4を合成して、その合成信号である円偏波信号C2を入出力端子P9から出力する第3の偏波器を構成してい

る。一次放射器14は導波管形偏分波器13の上部に設置され、導波管形偏分波器13の入出力端子P9から出力された円偏波信号C2を副反射鏡15に放射する。

副反射鏡15は下向きに設置され、一次放射器14から放射された円偏波信号C2を主反射鏡16に反射させる。主反射鏡16は上向きに設置され、副反射鏡15により反射された円偏波信号C2を空中に放射する。支持構造17は副反射鏡15と主反射鏡16を離間して軸整列した状態で支持している。

【0013】

次に動作について説明する。

最初に、アンテナ装置が円偏波信号C2を目標に向けて送信する場合の動作を説明する。

導波管形偏分波器1は、入出力端子P1から直線偏波信号L1を入力し、入出力端子P2から直線偏波信号L1と等振幅で、かつ、90度の位相差を有する直線偏波信号L2を入力すると、その直線偏波信号L1と直線偏波信号L2を合成し、その合成信号である円偏波信号C1を入出力端子P3から出力する。

【0014】

方形-円形導波管変換器4は、導波管形偏分波器1の入出力端子P3から円偏波信号C1を受けると、その円偏波信号C1を方形-円形導波管変換器6に伝搬し、方形-円形導波管変換器6は、方形-円形導波管変換器4により伝搬された円偏波信号C1を導波管形偏分波器8に伝搬する。

導波管形偏分波器8は、入出力端子P4から方形-円形導波管変換器6により伝搬された円偏波信号C1を入力すると、その円偏波信号C1を分離して直線偏波信号L3を入出力端子P5から出力するとともに、その直線偏波信号L3と等振幅で、かつ、90度の位相差を有する直線偏波信号L4を入出力端子P6から出力する。

【0015】

方形導波管9aは、導波管形偏分波器8の入出力端子P5から直線偏波信号L3を受けると、その直線偏波信号L3を方形導波管10aに伝搬し、方形導波管10aは、その直線偏波信号L3を導波管形偏分波器13に伝搬する。

一方、方形導波管9bは、導波管形偏分波器8の入出力端子P6から直線偏波信号L4を受けると、その直線偏波信号L4を方形導波管10bに伝搬し、方形導波管10bは、その直線偏波信号L4を導波管形偏分波器13に伝搬する。

【0016】

導波管形偏分波器13は、入出力端子P7から方形導波管10aにより伝搬された直線偏波信号L3を入力し、入出力端子P8から方形導波管10bにより伝搬された直線偏波信号L4を入力すると、その直線偏波信号L3と直線偏波信号L4を合成して、その合成信号である円偏波信号C2を入出力端子P9から出力する。

一次放射器14は、導波管形偏分波器13の入出力端子P9から円偏波信号C2を受けると、その円偏波信号C2を副反射鏡15に放射する。

これにより、円偏波信号C2は、副反射鏡15によって主反射鏡16側に反射され、さらに、主反射鏡16によって反射されて空中に放射される。

【0017】

ここで、方形導波管形ロータリージョイント11a, 11bは、仰角回転機構12a, 12bの制御の下、導波管形偏分波器13, 一次放射器14, 副反射鏡15及び主反射鏡16を仰角軸E回りに回転させ、方形導波管形ロータリージョイント5は、方位角回転機構7の制御の下、導波管形偏分波器8, 方形導波管9a, 9b, 10a, 10b, 導波管形偏分波器13, 一次放射器14, 副反射鏡15及び主反射鏡16を方位軸D回りに回転させるが、方形導波管9aと方形導波管9bが左右対称に形成され、かつ、方形導波管10aと方形導波管10bが左右対称に形成されているため、直線偏波信号L3と直線偏波信号L4の振幅位相関係は、直線偏波信号L1と直線偏波信号L2の振幅位相関係が維持される。即ち、直線偏波信号L3と直線偏波信号L4は等振幅で、互いに90度の位相差を有している。

【0018】

このため、仰角方向に対して広い角度範囲に駆動しても、導波管形偏分波器13の入出力端子P9から出力される円偏波信号C2は良好な円偏波状態を維持することができる。また、広帯域に亘って良好な円偏波信号を放射することができ

る。

また、方形導波管形ロータリージョイント5は、円形導波管TE11モードを伝搬モードとして構成されているので、電気的特性を損なうことなく方位角方向に対して広い角度範囲に駆動することができる。このため、アンテナビームを広角走査しながら送信することができる。また、広帯域に亘って良好な通過及び反射特性を期待することができる。

【0019】

次に、アンテナ装置が目標に反射された円偏波信号C2を受信する場合の動作を説明する。

主反射鏡16が円偏波信号C2を受信すると、その円偏波信号C2は副反射鏡15側に反射され、さらに、副反射鏡15によって反射されて一次放射器14に入射される。

一次放射器14は、円偏波信号C2を入射すると、その円偏波信号C2を導波管形偏分波器13に出力する。

【0020】

導波管形偏分波器13は、入出力端子P9から一次放射器14より出力された円偏波信号C2を受けると、その円偏波信号C2を分離して直線偏波信号L3を入出力端子P7から出力するとともに、その直線偏波信号L3と等振幅で、かつ、90度の位相差を有する直線偏波信号L4を入出力端子P8から出力する。

方形導波管10aは、導波管形偏分波器13の入出力端子P7から直線偏波信号L3を受けると、その直線偏波信号L3を方形導波管9aに伝搬し、方形導波管9aは、その直線偏波信号L3を導波管形偏分波器8に伝搬する。

一方、方形導波管10bは、導波管形偏分波器13の入出力端子P8から直線偏波信号L4を受けると、その直線偏波信号L4を方形導波管9bに伝搬し、方形導波管9bは、その直線偏波信号L4を導波管形偏分波器8に伝搬する。

【0021】

導波管形偏分波器8は、入出力端子P5から方形導波管9aにより伝搬された直線偏波信号L3を入力し、入出力端子P6から方形導波管9bにより伝搬された直線偏波信号L4を入力すると、その直線偏波信号L3と直線偏波信号L4を

合成して、その合成信号である円偏波信号C1を入出力端子P4から出力する。

方形一円形導波管変換器6は、導波管形偏分波器8の入出力端子P4から円偏波信号C1を受けると、その円偏波信号C1を方形一円形導波管変換器4に伝搬し、方形一円形導波管変換器4は、方形一円形導波管変換器6により伝搬された円偏波信号C1を導波管形偏分波器1に伝搬する。

【0022】

導波管形偏分波器1は、入出力端子P3から方形一円形導波管変換器4により伝搬された円偏波信号C1を入力すると、その円偏波信号C1を分離して直線偏波信号L1を入出力端子P1から出力するとともに、その直線偏波信号L1と等振幅で、かつ、90度の位相差を有する直線偏波信号L2を入出力端子P2から出力する。

このようにして、円偏波信号の受信が行われるが、円偏波信号を送信する場合と同様に、仰角方向及び方位角方向を広い角度範囲に駆動して、良好な円偏波信号を受信することができる。

【0023】

ここで、主反射鏡16は、図2に示すように、仰角回転軸Eの方向の寸法が長さ“M”、仰角回転軸Eに直角な方向（以下、幅方向という）の寸法が長さ“W”（ $M > W$ ）である矩形開口を有するアンテナであり、また、副反射鏡15も、仰角回転軸Eの方向の寸法が幅方向の寸法より長い矩形開口を有するアンテナである。

また、仰角回転軸Eは、主反射鏡16の方位角回転軸Dの方向（高さ方向）の距離（高さ）Hのほぼ中央の位置を通り（図1を参照）、また、主反射鏡16の幅方向のほぼ中央の位置を通る軸心である。

このため、主反射鏡16及び副反射鏡15が仰角回転軸E回りに回転させられたときに、主反射鏡16及び副反射鏡15が運動する範囲である作動領域は、仰角回転軸Eを中心とする主反射鏡16の最外縁を描く円の内側になる。

この円で表される作動領域は、従来のアンテナ装置と比較すると極めて小さく、主反射鏡16及び副反射鏡15が仰角回転軸E回りに回転しても、アンテナ高が高くならない。

【0024】

なお、主反射鏡16及び副反射鏡15は鏡面修整されており、主反射鏡16及び副反射鏡15に給電された電磁波の略全部を受けて反射する。このような鏡面修整の具体的な手順は、この技術分野では周知であるので、ここでは詳細な説明を省略する。鏡面修整はアンテナの開口形状や、アンテナの開口分布を制御するための手法であり、例えば、IEE Proc. Microw. Antennas Propag. Vol.146, No.1, pp.60-64, 1999などに詳しく説明されている。

ここでは、アンテナの開口形状をほぼ矩形状とする修整と、開口分布を一様にする鏡面修整が施されている。

【0025】

以上で明らかなように、この実施の形態1によれば、方形導波管9a, 10aと方形導波管9b, 10bを左右対称に形成し、かつ、導波管形偏分波器13を導波管形偏分波器8よりも低い位置に設置するように構成したので、電気的な特性を損なうことなく、装置高を低くして設置安定性を高めることができる効果を奏する。

即ち、アンテナ装置の高さを低くして小形化や低姿勢化を図ることができる効果を奏する。なお、左右対称構造を成しているため、重量バランスに優れ、機構的に安定した性能が得られる効果を奏する。

【0026】

実施の形態2.

上記実施の形態1では、方形導波管の間に方形導波管形ロータリージョイント11a, 11bを挿入することにより、仰角回転軸E回りの回転を実現するものについて示したが、図3に示すように、方形導波管の間に同軸線路形ロータリージョイント22a, 22bを挿入することにより、仰角回転軸E回りの回転を実現するようにしてもよい。

【0027】

即ち、方形導波管9aに同軸線路－方形導波管変換器21aを接続するとともに、方形導波管10aに同軸線路－方形導波管変換器23aを接続し、同軸線路－方形導波管変換器21aと同軸線路－方形導波管変換器23aの間に同軸線路

形ロータリージョイント22aを挿入する。

また、方形導波管9bに同軸線路－方形導波管変換器21bを接続するとともに、方形導波管10bに同軸線路－方形導波管変換器23bを接続し、同軸線路－方形導波管変換器21bと同軸線路－方形導波管変換器23bの間に同軸線路形ロータリージョイント22bを挿入する。

このように、一部を同軸線路に変換しているので、アンテナ装置の小形化、低姿勢化及び広角走査を損なうことなく、良好な円偏波信号の送受信を更に広帯域に亘って図ることができる効果を奏する。

【0028】

実施の形態3.

上記実施の形態1, 2では、導波管形偏分波器1, 8, 13の内部構成については特に示していないが、図4及び図5に示すように構成してもよい。ただし、導波管形偏分波器1, 8, 13は同一構成でよいが、図4及び図5では説明の便宜上、導波管形偏分波器8についての構成を示している。

図4及び図5において、正方形主導波管31は入出力端子P4から方形－円形導波管変換器6により出力された円偏波信号C1を入力すると、その円偏波信号（垂直偏波の電波、水平偏波の電波）C1を伝送する。正方形主導波管32は開口径が正方形主導波管31よりも広く、かつ、正方形主導波管31との接続部分の段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さい導波管であって、正方形主導波管31により伝送された円偏波信号（垂直偏波の電波、水平偏波の電波）C1を伝送する。

短絡板33は正方形主導波管32の一方の端子を塞ぎ、四角錐状の金属プロック34は短絡板33の上に設置されて垂直偏波の電波及び水平偏波の電波を分岐する。なお、正方形主導波管31, 32、短絡板33及び四角錐状の金属プロック34から電波分岐手段が構成されている。

【0029】

方形分岐導波管35a～35dは正方形主導波管32の4つの管軸に対して直角に接続されている。方形導波管多段変成器36a～36dは方形分岐導波管35a～35dにそれぞれ接続され、かつ、管軸がそのH面において湾曲し、かつ

、その開口径が方形分岐導波管35a～35dから離れるに従って小さくなっている変成器である。方形導波管E面T分岐回路37は方形導波管多段変成器36aにより伝送された水平偏波の電波と方形導波管多段変成器36bにより伝送された水平偏波の電波とを合成して、その合成信号である直線偏波信号L3を入出力端子P5から出力する。方形導波管E面T分岐回路38は方形導波管多段変成器36cにより伝送された垂直偏波の電波と方形導波管多段変成器36dにより伝送された垂直偏波の電波とを合成して、その合成信号である直線偏波信号L4を入出力端子P6から出力する。

なお、方形分岐導波管35a, 35b、方形導波管多段変成器36a, 36b及び方形導波管E面T分岐回路37から第1の電波伝搬手段が構成され、方形分岐導波管35c, 35d、方形導波管多段変成器36c, 36d及び方形導波管E面T分岐回路38から第2の電波伝搬手段が構成されている。

【0030】

次に動作について説明する。

まず、入出力端子P4から水平偏波の電波Hの基本モード（TE01モード）が入力されると、正方形主導波管31, 32が水平偏波の電波Hを伝送する。

そして、水平偏波の電波Hは、四角錐状の金属プロック34まで到達すると、方形分岐導波管35aと方形分岐導波管35bの方向（図中、H方向：第1の水平対称方向）に分岐される。

【0031】

即ち、水平偏波の電波Hは、方形分岐導波管35c, 35dの上下の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により、方形分岐導波管35c, 35dの方向（図中、V方向：第2の水平対称方向）には分岐されず、方形分岐導波管35aと方形分岐導波管35bの方向（図中、H方向）に分岐される。

また、電界の向きが四角錐状の金属プロック34及び短絡板33に沿って変えられるので、等価的に反射特性に優れた2つの方形導波管E面マイターベンドが対称に置かれた状態の電界分布となっている。このため、水平偏波の電波Hは、方形分岐導波管35c, 35dへの漏洩を抑えつつ、方形分岐導波管35a, 3

5 b の方向に効率的に出力される。

【0032】

なお、正方形主導波管31と正方形主導波管32の接続部分の段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さく設計されており、その反射特性は電波Hの基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周波数よりある程度高い周波数帯域では反射損が非常に小さい。これは、上記分岐部分の反射特性に類似しており、遮断周波数帯近傍において、分岐部分からの反射波と上記接続部分の反射波が打ち消し合う位置に上記接続部分を設置することにより、電波Hの基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損なうことなく、遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性劣化を抑制することが可能となる。

更に、方形導波管多段変成器36a, 36bは管軸が湾曲し、かつ、上側壁面に複数の段差が設けられ、かつ、各段差の間隔が導波管中心線について管内波長の約1/4となっているため、結局、方形分岐導波管35a, 35bに分離された電波Hは、方形導波管E面T分岐回路37により合成され、反射特性を損なうことなく、入出力端子P5から効率的に出力される。

【0033】

一方、入出力端子P4から垂直偏波の電波Vの基本モード(TE10モード)が入力されると、正方形主導波管31, 32が垂直偏波の電波Vを伝送する。

そして、垂直偏波の電波Vは、四角錘状の金属ブロック34まで到達すると、方形分岐導波管35cと方形分岐導波管35dの方向(図中、V方向)に分岐される。

【0034】

即ち、垂直偏波の電波Vは、方形分岐導波管35a, 35bの上下の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により、方形分岐導波管35a, 35bの方向(図中、H方向)には分岐されず、方形分岐導波管35cと方形分岐導波管35dの方向(図中、V方向)に分岐される。

また、電界の向きが四角錘状の金属ブロック34及び短絡板33に沿って変え

られるので、等価的に反射特性に優れた2つの方形導波管E面マイターベンドが対称に置かれた状態の電界分布となっている。このため、垂直偏波の電波Vは、方形状分岐導波管35a, 35bへの漏洩を抑えつつ、方形状分岐導波管35c, 35dの方向に効率的に出力される。

【0035】

なお、正方形主導波管31と正方形主導波管32の接続部分の段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さく設計されており、その反射特性は電波Vの基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周波数よりある程度高い周波数帯域では反射損が非常に小さい。これは、上記分岐部分の反射特性に類似しており、遮断周波数帯近傍において、分岐部分からの反射波と上記接続部分の反射波が打ち消し合う位置に上記接続部分を設置することにより、電波Vの基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損なうことなく、遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性劣化を抑制することが可能となる。

更に、方形状導波管多段変成器36c, 36dは管軸が湾曲し、かつ、下側壁面に複数の段差が設けられ、かつ、各段差の間隔が導波管中心線について管内波長の約1/4となっているため、結局、方形状分岐導波管35c, 35dに分離された電波Vは、方形状導波管E面T分岐回路38により合成され、反射特性を損なうことなく、入出力端子P6から効率的に出力される。

【0036】

上記の動作原理は、入出力端子P4を入力端子、入出力端子P5, P6を出力端子とする場合の記述であるが、入出力端子P5, P6を入力端子、入出力端子P4を出力端子とする場合についても同様である。

以上で明らかかなように、この実施の形態3によれば、正方形主導波管32の基本モードの遮断周波数近傍を含む広い周波数帯域において良好な反射特性及びアイソレーション特性を実現することができる効果を奏する。

また、導波管形偏分波器1, 8, 13における正方形主導波管31の管軸方向を短くすることができるため、小形化を図ることができる効果を奏する。

【0037】

実施の形態4.

上記実施の形態3では、図4及び図5の導波管形偏分波器1, 8, 13を用いるものについて示したが、図6及び図7に示すように構成してもよい。ただし、導波管形偏分波器1, 8, 13は同一構成でよいが、図6及び図7では説明の便宜上、導波管形偏分波器13についての構成を示している。

図6及び図7において、図4及び図5と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

円形主導波管41は入出力端子P9から一次放射器14より出力された円偏波信号C2を入力すると、その円偏波信号（垂直偏波の電波、水平偏波の電波）C2を伝送する。正方形主導波管42は円形主導波管41に接続され、開口径が正方形主導波管32よりも広く、かつ、正方形主導波管32との接続部分の段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さい導波管であって、正方形主導波管42により伝送された円偏波信号（垂直偏波の電波、水平偏波の電波）C2を伝送する。

【0038】

まず、入出力端子P9から水平偏波の電波Hの基本モード（TE01モード）が入力されると、円形主導波管41、正方形主導波管42, 32が水平偏波の電波Hを伝送する。

そして、水平偏波の電波Hは、四角錐状の金属ブロック34まで到達すると、方形分岐導波管35aと方形分岐導波管35bの方向（図中、H方向）に分岐される。

【0039】

即ち、水平偏波の電波Hは、方形分岐導波管35c, 35dの上下の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により、方形分岐導波管35c, 35dの方向（図中、V方向）には分岐されず、方形分岐導波管35aと方形分岐導波管35bの方向（図中、H方向）に分岐される。

また、電界の向きが四角錐状の金属ブロック34及び短絡板33に沿って変えられるので、等価的に反射特性に優れた2つの方形状導波管E面マイターベンドが

対称に置かれた状態の電界分布となっている。このため、水平偏波の電波Hは、方形分岐導波管35c, 35dへの漏洩を抑えつつ、方形分岐導波管35a, 35bの方向に効率的に出力される。

【0040】

なお、円形主導波管41と正方形主導波管42の接続部分、正方形主導波管42、及び正方形主導波管42と正方形主導波管32の接続部分は、円形－方形導波管多段変成器として動作するため、円形主導波管41の直径と、正方形主導波管42の径及び管軸長とを適当に設計することにより、多段変成器の反射特性として、電波Hの基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周波数よりある程度高い周波数帯域では反射損を非常に小さくすることができる。これは、上記分岐部分の反射特性に類似しており、遮断周波数帯近傍において、分岐部分からの反射波と上記円形－方形導波管多段変成器による反射波が打ち消し合う位置に上記円形－方形導波管多段変成器を設置することにより、電波Hの基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損なうことなく、遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性劣化を抑制することが可能となる。

【0041】

更に、方形導波管多段変成器36a, 36bは管軸が湾曲し、かつ、上側壁面に複数の段差が設けられ、かつ、各段差の間隔が導波管中心線について管内波長の約1/4となっているため、結局、方形分岐導波管35a, 35bに分離された電波Hは、方形導波管E面T分岐回路37により合成され、反射特性を損なうことなく、入出力端子P7から効率的に出力される。

【0042】

一方、入出力端子P9から垂直偏波の電波Vの基本モード（TE10モード）が入力されると、円形主導波管41、正方形主導波管42, 32が垂直偏波の電波Vを伝送する。

そして、垂直偏波の電波Vは、四角錐状の金属プロック34まで到達すると、方形分岐導波管35cと方形分岐導波管35dの方向（図中、V方向）に分岐される。

【0043】

即ち、垂直偏波の電波Vは、方形分岐導波管35a, 35bの上下の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により、方形分岐導波管35a, 35bの方向（図中、H方向）には分岐されず、方形分岐導波管35cと方形分岐導波管35dの方向（図中、V方向）に分岐される。

また、電界の向きが四角錐状の金属ブロック34及び短絡板33に沿って変えられるので、等価的に反射特性に優れた2つの方形導波管E面マイターベンドが対称に置かれた状態の電界分布となっている。このため、垂直偏波の電波Vは、方形分岐導波管35a, 35bへの漏洩を抑えつつ、方形分岐導波管35c, 35dの方向に効率的に出力される。

【0044】

なお、円形主導波管41と正方形主導波管42の接続部分、正方形主導波管42、及び正方形主導波管42と正方形主導波管32の接続部分は、円形－方形導波管多段変成器として動作するため、円形主導波管41の直径と、正方形主導波管42の径及び管軸長とを適当に設計することにより、多段変成器の反射特性として、電波Vの基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周波数よりある程度高い周波数帯域では反射損を非常に小さくすることができる。これは、上記分岐部分の反射特性に類似しており、遮断周波数帯近傍において、分岐部分からの反射波と上記円形－方形導波管多段変成器による反射波が打ち消し合う位置に上記円形－方形導波管多段変成器を設置することにより、電波Vの基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損なうことなく、遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性劣化を抑制することが可能となる。

【0045】

更に、方形導波管多段変成器36c, 36dは管軸が湾曲し、かつ、下側壁面に複数の段差が設けられ、かつ、各段差の間隔が導波管中心線について管内波長の約1/4となっているため、結局、方形分岐導波管35c, 35dに分離された電波Vは、方形導波管E面T分岐回路38により合成され、反射特性を損なう

ことなく、入出力端子P6から効率的に出力される。

【0046】

上記の動作原理は、入出力端子P9を入力端子、入出力端子P7, P8を出力端子とする場合の記述であるが、入出力端子P7, P8を入力端子、入出力端子P9を出力端子とする場合についても同様である。

以上で明らかかなように、この実施の形態4によれば、正方形主導波管32の基本モードの遮断周波数近傍を含む広い周波数帯域において良好な反射特性及びアイソレーション特性を実現することができる効果を奏する。

また、導波管形偏分波器1, 8, 13における正方形主導波管32の管軸方向を短くすることができるため、小形化を図ることができる効果を奏する。

【0047】

実施の形態5.

図8はこの発明の実施の形態5によるアンテナ装置を示す側面図であり、図9は図8のアンテナ装置を示す上面図である。

図8及び図9において、図1及び図2と同一または相当部分を示すので説明を省略する。

高周波モジュール51a, 51bは方形導波管10a, 10bの途中に挿入され、直線偏波信号L3, L4を増幅する。

図10は高周波モジュール51a, 51bを示す構成図であり、高周波モジュール51a, 51bは導波管形分波器52, 53と低雑音増幅器54から構成されている。

【0048】

高周波モジュール51a, 51bが方形導波管10a, 10bの途中に挿入されている点以外は、上記実施の形態1と同様であるため、ここでは、高周波モジュール51a, 51bの動作についてのみ説明する。

上記実施の形態1では、方形導波管9a, 10a, 9b, 10bを引き回すことにより、導波管形偏分波器13を導波管形偏分波器8よりも低い位置に設置しているが、方形導波管9a, 10a, 9b, 10bの寸法が長くなるほど、導波管形偏分波器13から出力された直線偏波信号L3, L4が減衰する。

【0049】

そこで、この実施の形態5では、高周波モジュール51a, 51bが導波管形偏分波器13から出力された直線偏波信号L3, L4については増幅し、導波管形偏分波器8から出力された直線偏波信号L3, L4については、そのまま通過させるようにしている。

即ち、高周波モジュール51aの導波管形分波器52は、導波管形偏分波器13の入出力端子P7から出力された直線偏波信号L3を導波管形分波器53には分岐せずに低雑音増幅器54に分岐する。これにより、低雑音増幅器54は直線偏波信号L3を増幅し、導波管形分波器53は増幅後の直線偏波信号L3を導波管形偏分波器8の入出力端子P5に出力する。

一方、高周波モジュール51aの導波管形分波器53は、導波管形偏分波器8の入出力端子P5から出力された直線偏波信号L3を低雑音増幅器54には分岐せず導波管形分波器52に分岐し、導波管形分波器52は、直線偏波信号L3を導波管形偏分波器13の入出力端子P7に出力する。

【0050】

同様に、高周波モジュール51bの導波管形分波器52は、導波管形偏分波器13の入出力端子P8から出力された直線偏波信号L4を導波管形分波器53には分岐せずに低雑音増幅器54に分岐する。これにより、低雑音増幅器54は直線偏波信号L4を増幅し、導波管形分波器53は増幅後の直線偏波信号L4を導波管形偏分波器8の入出力端子P6に出力する。

一方、高周波モジュール51bの導波管形分波器53は、導波管形偏分波器8の入出力端子P6から出力された直線偏波信号L4を低雑音増幅器54には分岐せず導波管形分波器52に分岐し、導波管形分波器52は、直線偏波信号L4を導波管形偏分波器13の入出力端子P8に出力する。

この実施の形態5によれば、方形導波管9a, 10a, 9b, 10bによる直線偏波信号L3, L4の伝送損失に伴う品質劣化を抑制することができる効果を奏する。

【0051】

実施の形態6.

上記実施の形態5では、高周波モジュール51a, 51bが導波管形分波器52, 53と低雑音増幅器54から構成されているものについて示したが、図11に示すように、高周波モジュール51bを構成してもよい。図は省略しているが、高周波モジュール51aも高周波モジュール51bと同一構成でよい。

ただし、図11(a)は高周波モジュール51a, 51bを示す断面図、図11(b)は(a)の片側コルゲート方形導波管形低域通過フィルタ65を図中左方向から見た側面図、図11(c)は(a)の片側コルゲート方形導波管形低域通過フィルタ66を図中右方向から見た側面図、図11(d)は(a)の低雑音増幅器71等を図中上方向から見た平面図である。

【0052】

まず、導波管形偏分波器13の入出力端子P8から出力された直線偏波信号L4、即ち、第1の周波数帯の電波の基本モード（方形導波管TE01モード）が入出力端子P11から入力されると、この電波は、方形主導波管61、ステップ付き方形導波管E面T分岐回路63及び片側コルゲート方形導波管形低域通過フィルタ65を伝搬して、方形導波管-MIC変換器69を介して、MICにより構成された低雑音増幅器71に入力される。これにより、この電波は、低雑音増幅器71により増幅される。

増幅後の電波は、方形導波管-MIC変換器70より出力され、片側コルゲート方形導波管形低域通過フィルタ66、ステップ付き方形導波管E面T分岐回路64及び方形主導波管62を伝搬して、入出力端子P12から方形導波管の基本モードとして導波管形偏分波器8の入出力端子P6に出力される。

【0053】

一方、導波管形偏分波器8の入出力端子P6から出力された直線偏波信号L4、即ち、第1の周波数帯よりも高い第2の周波数帯の電波の基本モード（方形導波管TE01モード）が入出力端子P12から入力されると、この電波は、方形主導波管62、ステップ付き方形導波管E面T分岐回路64、誘導性アイリス結合方形導波管形帯域通過フィルタ68, 67、ステップ付き方形導波管E面T分岐回路63及び方形主導波管61を伝播して、入出力端子P11から方形導波管の基本モードとして導波管形偏分波器13の入出力端子P8に出力される。

【0054】

ここで、片側コルゲート方形導波管形低域通過フィルタ65，66は、第1の周波数帯の電波を透過させて、第2の周波数帯の電波を反射するように設計されている。また、誘導性アイリス結合方形導波管形帯域通過フィルタ67，68は、第2の周波数帯の電波を透過させて、第1の周波数帯の電波を反射するように設計されている。

更に、ステップ付き方形導波管E面T分岐回路63は、第1の周波数帯の電波が方形主導波管61側から入射したときの反射波と、第2の周波数帯の電波が誘導性アイリス結合方形導波管形帯域通過フィルタ67側から入射したときの反射波が、各々小さくなるように設計された整合用ステップが分岐部に設けられている。

また、ステップ付き方形導波管E面T分岐回路64は、第1の周波数帯の電波が片側コルゲート方形導波管形低域通過フィルタ66側から入射したときの反射波と、第2の周波数帯の電波が方形主導波管62側から入射したときの反射波が、各々小さくなるように設計された整合用ステップが分岐部に設けられている。

【0055】

このため、入出力端子P11から入力された第1の周波数帯の電波は、入出力端子P11への反射及びステップ付き方形導波管E面T分岐回路64側への直接漏洩を抑えつつ、低雑音増幅器71へ効率的に入力される。更に、低雑音増幅器71により増幅された第1の周波数帯の電波は、ステップ付き方形導波管E面T分岐回路63側へ回帰することなく効率的に入出力端子端子P12から出力される。

また、入出力端子P11から入力された第2の周波数帯の電波は、入出力端子P12への反射及び低雑音増幅器71側への漏洩を抑えつつ、効率的に入出力端子P11から出力される。

【0056】

この実施の形態6によれば、入出力端子P11から入力した第1の周波数帯の電波を発振させることなく効率的に増幅して通過させると同時に、入出力端子P12から入力した第2の周波数帯の電波をほとんど損失することなく通過させる

ことができる効果を奏する。また、誘導性アイリス結合方形導波管形帯域通過フィルタ67, 68の共振器段数を適宜少なくすれば、入出力端子P11から入出力端子P12の距離が短くなり、小形化及び軽量化が可能で、かつ、高性能な高周波モジュールを得ることができる効果を奏する。

【0057】

実施の形態7.

上記実施の形態1～6では、導波管形偏分波器1の入出力端子P1から直線偏波信号L1が入出力され、入出力端子P2から直線偏波信号L2が入出力されるものについて示したが、図12に示すように、導波管形偏分波器1の入出力端子P1に対して直線偏波信号L1を入出力するとともに、入出力端子P2に対して直線偏波信号L2を入出力する入出力手段を設けるようにしてもよい。

【0058】

ここでは、入出力手段は、導波管形分波器81, 82、導波管形90度ハイブリッド回路83、同軸線路形90度ハイブリッド回路84、高出力増幅器85, 86、低雑音増幅器87, 88、可変移相器89～92、同軸線路形90度ハイブリッド回路93, 94、同軸線路－導波管変換器95, 96から構成されている。

このようにして、入出力手段を設けることにより、右旋及び左旋円偏波の信号を受信し、かつ、任意角度の直線偏波を送受信することができる。

【0059】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、第2の偏分波器から出力された第3の直線偏波信号を伝搬する第1の方形導波管と、第2の偏分波器から出力された第4の直線偏波信号を伝搬する第2の方形導波管と、第1及び第2の方形導波管により伝搬された第3及び第4の直線偏波信号を合成して円偏波信号を放射器に出力する第3の偏分波器とを設け、第1及び第2の方形導波管を左右対称に形成し、かつ、第3の偏分波器を第2の偏分波器よりも低い位置に設置するように構成したので、電気的な特性を損なうことなく、装置高を低くして設置安定性を高めることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1によるアンテナ装置を示す側面図である。

【図2】 図1のアンテナ装置を示す上面図である。

【図3】 この発明の実施の形態2によるアンテナ装置を示す側面図である。

【図4】 この発明の実施の形態3によるアンテナ装置の導波管形偏分波器1, 8を示す上面図である。

【図5】 図4の導波管形偏分波器を示す斜視図である。

【図6】 この発明の実施の形態4によるアンテナ装置の導波管形偏分波器を示す上面図である。

【図7】 図6の導波管形偏分波器を示す斜視図である。

【図8】 この発明の実施の形態5によるアンテナ装置を示す側面図である。

【図9】 図8のアンテナ装置を示す上面図である。

【図10】 高周波モジュールを示す構成図である。

【図11】 高周波モジュールを示す構成図である。

【図12】 この発明の実施の形態7によるアンテナ装置を示す側面図である。

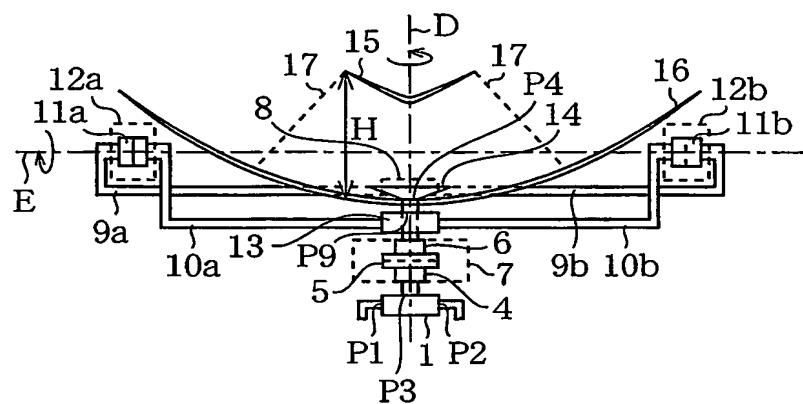
【符号の説明】

1 導波管形偏分波器（第1の偏分波器）、4 方形—円形導波管変換器、5 方形導波管形ロータリージョイント、6 方形—円形導波管変換器、7 方位角回転機構、8 導波管形偏分波器（第2の偏分波器）、9a, 10a 方形導波管（第1の方形導波管）、9b, 10b 方形導波管（第2の方形導波管）、11a, 11b 方形導波管形ロータリージョイント（仰角回転部材）、12a, 12b 仰角回転機構、13 導波管形偏分波器（第3の偏分波器）、14 一次放射器、15 副反射鏡、16 主反射鏡、17 支持構造、21a, 21b 同軸線路—方形導波管変換器、22a, 22b 同軸線路形ロータリージョイント、23a, 23b 同軸線路—方形導波管変換器、31, 32 正方形主

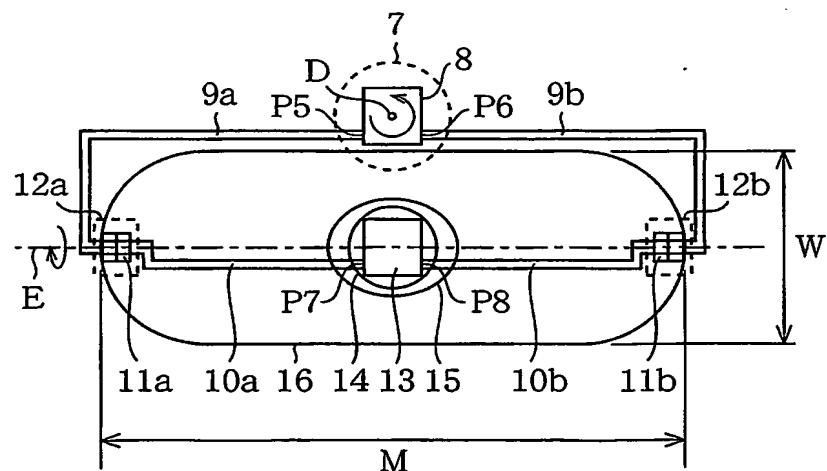
導波管（電波分岐手段）、33 短絡板（電波分岐手段）、34 四角錐状の金属ブロック（電波分岐手段）、35a, 35b 方形分岐導波管（第1の電波伝搬手段）、35c, 35d 方形分岐導波管（第2の電波伝搬手段）、36a, 36b 方形導波管多段変成器（第1の電波伝搬手段）、36c, 36d 方形導波管多段変成器（第2の電波伝搬手段）、37 方形導波管E面T分岐回路（第1の電波伝搬手段）、38 方形導波管E面T分岐回路（第2の電波伝搬手段）、41 円形主導波管、42 正方形主導波管、51a, 51b 高周波モジュール、52, 53 導波管形分波器、54 低雑音増幅器、61, 62 方形主導波管、63, 64 ステップ付き方形導波管E面T分岐回路、65, 66 片側コルゲート方形導波管形低域通過フィルタ、67, 68 誘導性アイリス結合方形導波管形帯域通過フィルタ、69, 70 方形導波管-MIC変換器、71 低雑音増幅器、72, 73 同軸線路-導波管変換器、81, 82 導波管形分波器（入出力手段）、83 導波管形90度ハイブリッド回路（入出力手段）、84 同軸線路形90度ハイブリッド回路（入出力手段）、85, 86 高出力増幅器（入出力手段）、87, 88 低雑音増幅器（入出力手段）、89～92 可変移相器（入出力手段）、93, 94 同軸線路形90度ハイブリッド回路（入出力手段）、95, 96 同軸線路-導波管変換器（入出力手段）。

【書類名】 図面

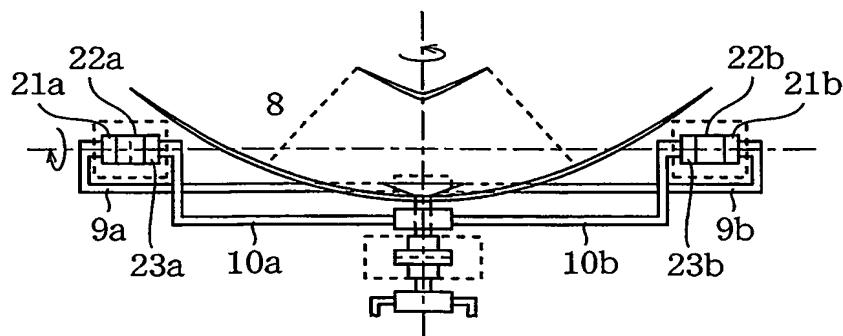
【図 1】



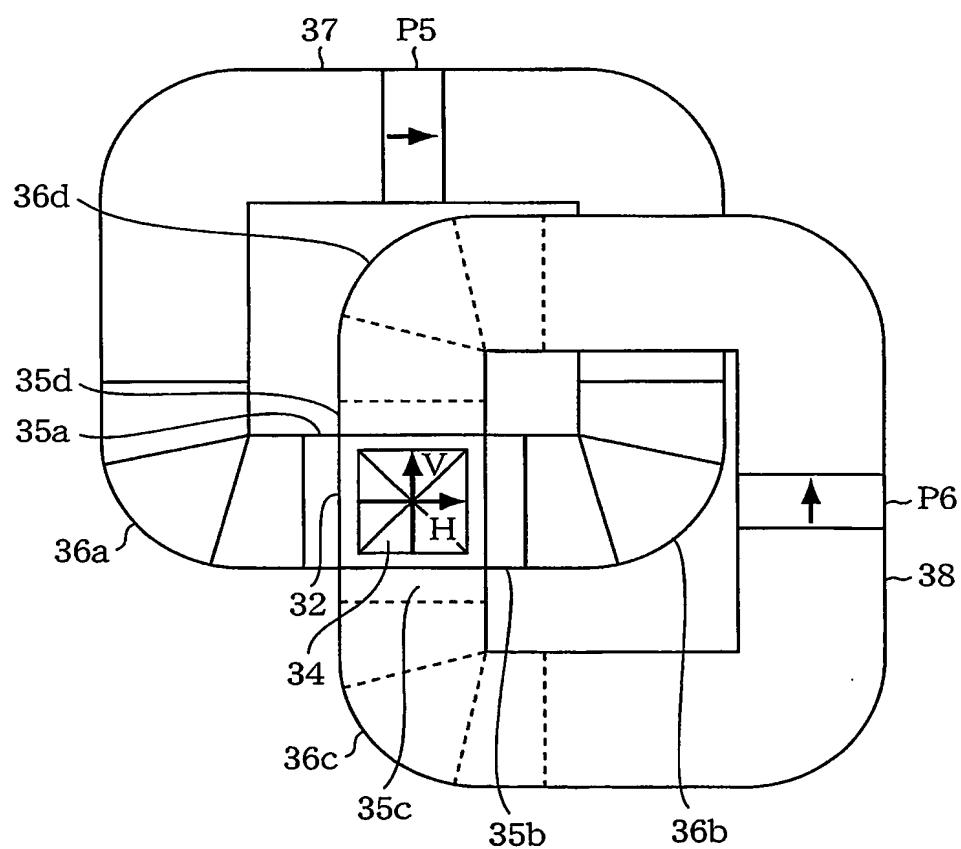
【図 2】



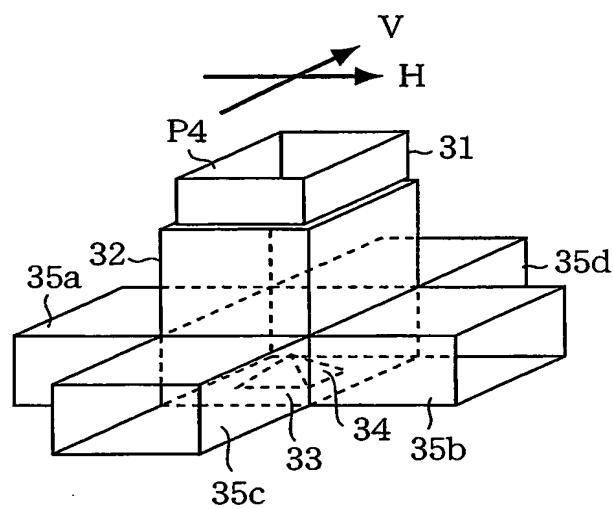
【図3】



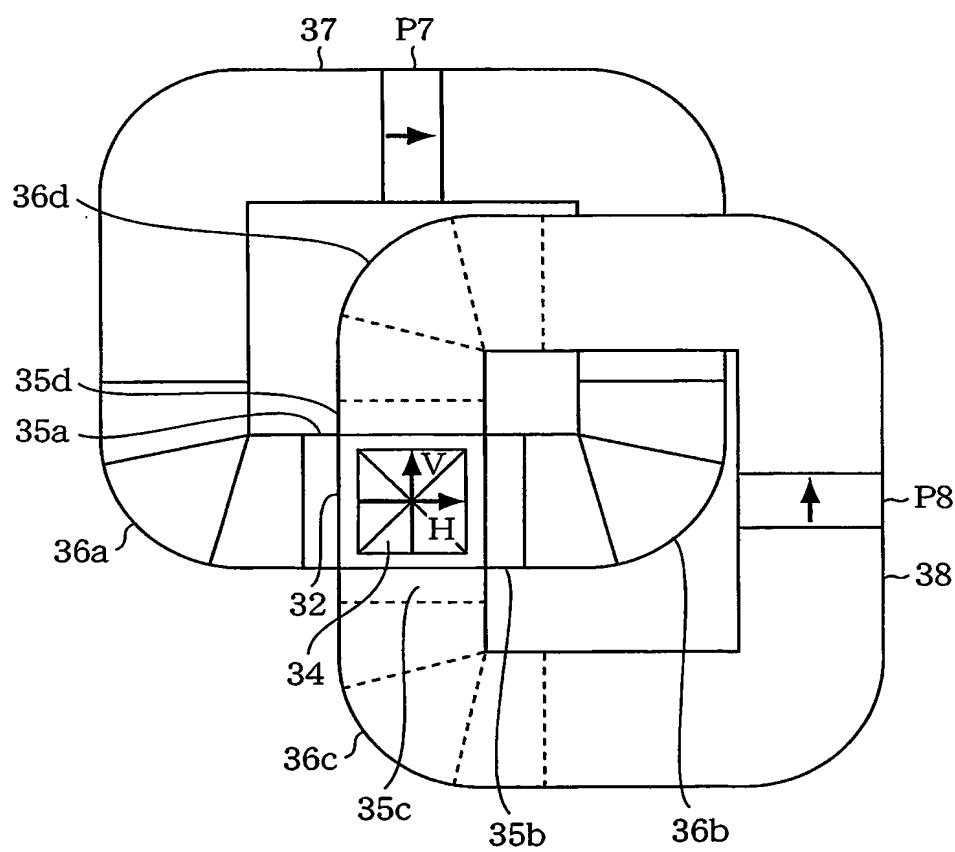
【図4】



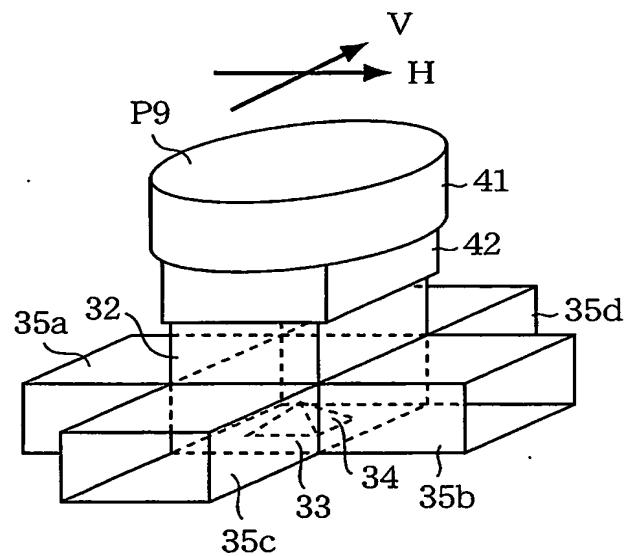
【図5】



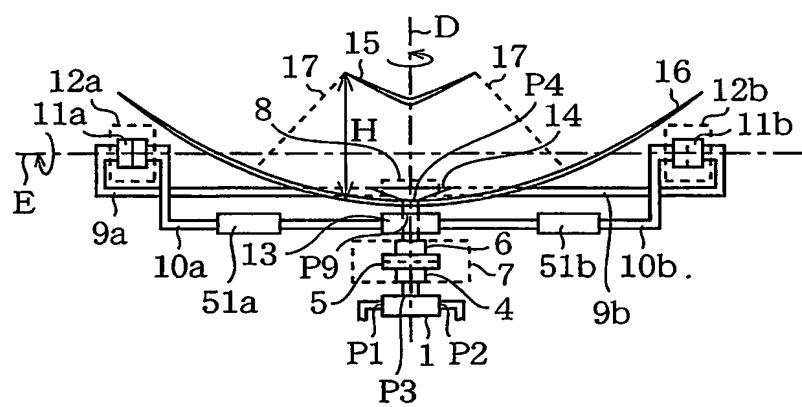
【図6】



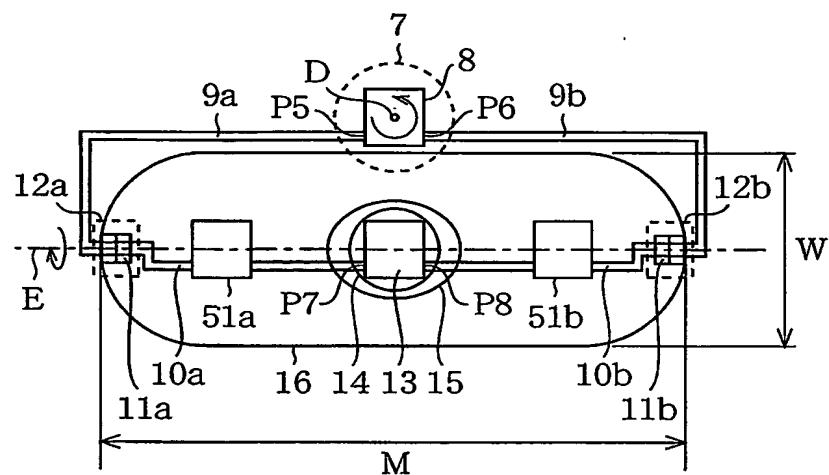
【図7】



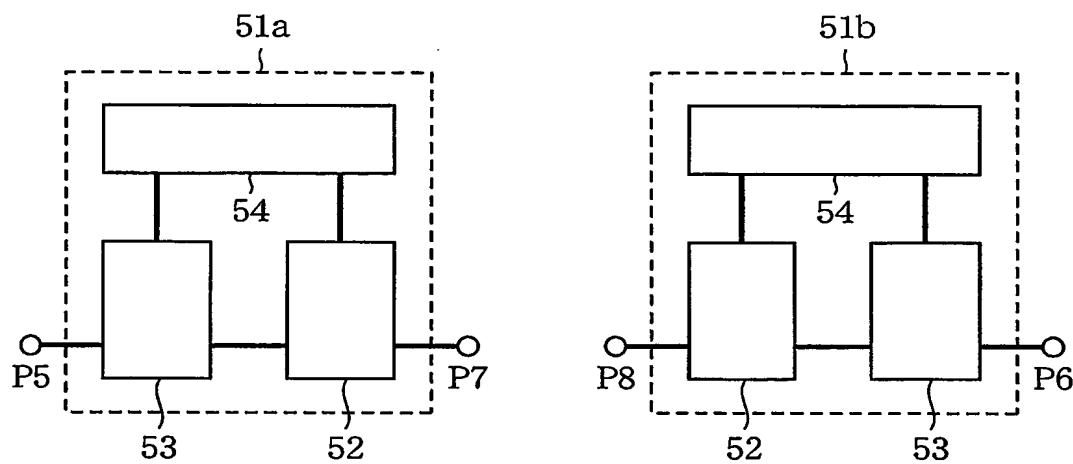
【図8】



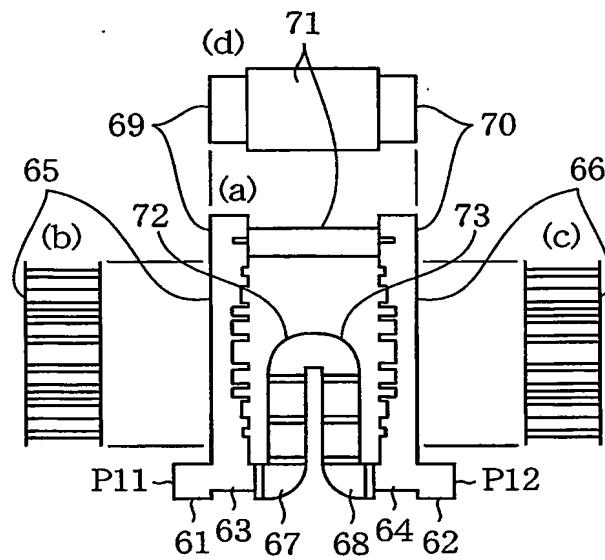
【図9】



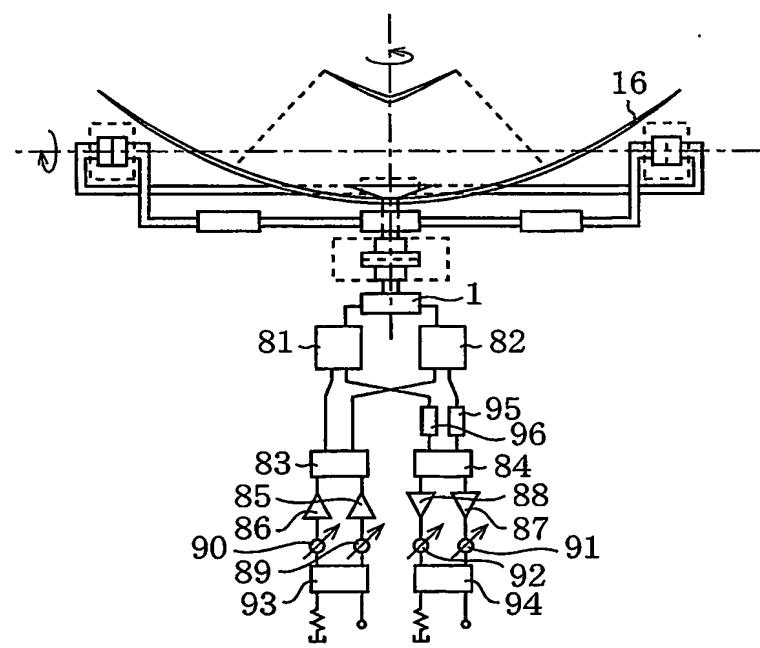
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電気的な特性を損なうことなく、装置高を低くして設置安定性を高め
ることができるアンテナ装置を得ることを目的とする。

【解決手段】 方形導波管9a, 10aと方形導波管9b, 10bを左右対称に
形成し、かつ、導波管形偏分波器13を導波管形偏分波器8よりも低い位置に設
置するように構成した。これにより、電気的な特性を損なうことなく、装置高を
低くして設置安定性を高めることができる効果を奏する。なお、左右対称構造を
成しているため、重量バランスに優れ、機構的に安定した性能が得られる。

【選択図】 図1

特願 2003-101788

出願人履歴情報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏名 三菱電機株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.